



VŠB – Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavební

Katedra prostředí staveb a TZB

BYTOVÝ DŮM – VYTÁPĚNÍ
THE BLOCK OF FLATS – HEATING

Student:

Bc. Tomáš Michalec

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Irena Svatošová, Ph.D

Ostrava 2015

Zadání diplomové práce

Student: **Bc. Tomáš Michalec**
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství
Studijní obor: 3607T040 Prostředí staveb
Téma: **Bytový dům – vytápění**
The Block of Flats - Heating
Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Dle směrnice děkana č. 7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění vyhláška č. 499/2006 Sb. o dokumentaci staveb, ve znění pozdějších předpisů.

V bytovém domě proveďte projekt vytápění, který proveďte ve dvou variantách řešení. První varianta bude projekt vytápění pomocí plynového kondenzačního kotle, ve druhé variantě bude zdrojem vytápění tepelný výměník. Proveďte základní ekonomické vyhodnocení variant projektu vytápění. Součástí projektu bude posouzení konstrukcí včetně energetického průkazu stavby.

Seznam doporučené odborné literatury:

ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení 2/2006
ČSN 01 3450 Technické výkresy – Instalace – Zdravotnětechnické a plynovodní instalace 2/2006
ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení 9/1994
ČSN 73 0540: Tepelná ochrana budov, část 1 – 4 v platném znění
ČSN 06 0310 Tepelné soustavy v budovách – Projektování a montáž
ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování
ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení
ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu
ČSN EN ISO 13 790/2009 Tepelné chování budov – Výpočet potřeby energie na vytápění
ČSN 73 42 01 I/2008 Komíny a kouřovody-Navrhování, provádění a připojování spotřebičů paliv
Petráš,D. a kol.: Vytápění rodinných a bytových domů, Jaga Group, Bratislava 2005, ISBN 80-8076-020-9.
Lulkovičová,O. a kol.: Zdroje tepla a domovní kotelny, Jaga Group, Bratislava 2004, ISBN 80-8076-002-0.
Matuška,T.: Solární tepelné soustavy, STPO 2009, Praha 2009, ISBN 978-80-02-0286-5.

Případně další dle doporučení konzultanta DP.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Irena Svatošová, Ph.D.**

Datum zadání: 27.02.2015

Datum odevzdání: 30.11.2015



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.
děkan fakulty



Prohlášení studenta

Prohlašuji, že jsem celou diplomovou práci včetně příloh vypracoval samostatně pod vedením vedoucího diplomové práce a uvedl jsem všechny použité podklady a literaturu.

V Ostravě 30.11.2015

.....
Bc. Tomáš Michalec

Prohlašuji, že

- byl jsem seznámen s tím, že na moji diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, zejména § 35 – užití díla v rámci občanských a náboženských obřadů, v rámci školních představení a užití díla školního a § 60 – školní dílo.
- беру на вѣдомі, же Высoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (dále jen VŠB–TUO) má právo nevýdělečné ke své vnitřní potřebě diplomovou práci užít (§ 35 odst. 3).
- souhlasím s tím, že jeden výtisk diplomové práce bude uložen v Ústřední knihovně VŠB-TUO k prezenčnímu nahlédnutí. Souhlasím s tím, že údaje o diplomové práci budou zveřejněny v informačním systému VŠB-TUO.
- bylo sjednáno, že s VŠB-TUO, v případě zájmu z její strany, uzavřu licenční smlouvu s oprávněním užít dílo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bylo sjednáno, že užít své dílo – diplomovou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití mohu jen se souhlasem VŠB-TUO, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly VŠB-TUO na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše).
- беру на вѣдомі, же оdevzdáním své práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 11/1998 Sb., o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších předpisů, bez ohledu na výsledek její obhajoby.

V Ostravě 30.11. 2015

.....

Bc. Tomáš Michalec

ANOTACE

V této diplomové práci je zpracována projektová dokumentace novostavby bytového domu, návrh otopné soustavy ve dvou variantách s ohledem na efektivní využití dodané energie do objektu pro potřeby vytápění. Otopné soustavy byly navrženy s ohledem na maximální využití výhod obou zdrojů tepla. Cíle této práce je ekonomické vyhodnocení obou navržených systému a určení úspornější varianty. Samotné vyhotovení práce zahrnuje projektovou dokumentaci v rozsahu dokumentace pro provádění stavby. Diplomová práce je zpracována tak, aby splňovala veškeré technické i provozní požadavky platných norem a předpisů.

SUMMARY

In this thesis is the preparation of project documentation of new residential building, proposal of heating system in two variants with regard to the efficient utilization of the energy supplied to the building for heating. Heating system was proposed with a view to maximizing the benefits of both sources of heat. Aim of this thesis is the economic evaluation of both the proposed schemes and economical option. The mere completion of the thesis includes project documentation of the extent of documentation for the execution of the project. Thesis is processed to fulfill all the technical and operational requirements applicable standards and regulations.

KLÍČOVÁ SLOVA

Tepelné ztráty

Plynový kondenzační kotel

Teplovodní výměník

Dvoutrubková otopná soustava

Desková ocelová otopná tělesa

Expanzní nádoba

Pojistný ventil

KEY WORDS

Heat loss

Gas condensing boiler

Hot water Exchanger

Two pipe rating system

Plate steel heating body

Expansion tank

Safety valve

OBSAH

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	3
JEDNOTKY A JEJICH PŘEVODY	4
ÚVOD.....	5
1 A PRŮVODNÍ ZPRÁVA	6
1.1 Identifikační údaje	6
1.1.1 Údaje o stavbě	6
1.1.2 Údaje o stavebníkovi	6
1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace	6
1.1.4 Seznam vstupních podkladů	6
1.2 Údaje o území	7
1.3 Údaje o stavbě	8
1.4 Členění stavby na objekty a technologická zařízení	11
2 B SOUHRNNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA	12
2.1 Údaje o území	12
2.2 Celkový popis stavby	15
2.2.1 Účel stavby, základní kapacity funkčních jednotek	15
2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	15
2.2.3 Celkové provozní řešení	16
2.2.4 Bezbariérové užívání stavby	16
2.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	16
2.2.6 Základní charakteristika objektu	16
2.2.7 Základní charakteristika technologických zařízení	17
2.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	18
2.2.9 Zásady hospodaření	18
2.2.10 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí	18
2.2.11 Ochrana staveb před negativními vlivy účinky vnějšího prostředí	19
2.3 Připojení na technickou infrastrukturu	19
2.4 Dopravní řešení	20
2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav	20

2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana	20
2.7 Ochrana obyvatelstva	20
2.8 Zásady organizace výstavby	20
3 C SITUAČNÍ VÝKRESY	24
3.1 Situační výkres širších vztahů.....	24
3.2 Celkový situační výkres stavby „„.....	24
3.3 Koordinační situace	24
3.4 Katastrální situační výkres	24
3.5 Speciální situační výkresy	24
4 D DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ	25
4.1 Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu	25
4.1.1 Architektonicko-stavební řešení	25
4.1.2 Stavebně konstrukční řešení	25
4.1.3 Požárně bezpečnostní řešení	31
4.1.4 Technické zařízení staveb – Technická zpráva ÚT	32
5 E DOKLADOVÁ ČÁST	41
6 ZÁVĚR	42
Poděkování	43
SEZNAM OBRÁZKŮ	44
SEZNAM TABULEK	44
SEZNAM PŘÍLOH	44
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	45
SEZNAM VÝKRESŮ	46
SEZNAM VÝKRESŮ	47

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

A	plocha obalových konstrukcí	[m ²]
D _{xt}	průměr potrubí x tloušťka stěny materiálu	[mm]
E _l	měrná potřeba tepla	[kWh/m ³ ,rok]
F _{i, T}	tepelné ztráty prostupem objektu	[kW]
F _{i, V}	tepelné ztráty větráním	[kW]
F _{i, HL}	tepelné ztráty objektu	[kW]
M	hmotnostní průtok	[kg/h]
Q	výkon	[W]
Q _h	potřeba teple na vytápění	[kWh/a]
Q _i	přibližný tepelný zisk z vnitřních zdrojů tepla	[kWh/a]
Q _s	přibližná tepelný zisk ze slunečního záření	[kWh/a]
Q _t	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát prostupem	[kWh/a]
Q _v	potřeba tepla ke krytí tepelných ztrát větráním	[kWh/a]
R	tepelný odpor konstrukce	[m ² K/W]
RH _i	relativní vlhkost v interiéru	[%]
T _{ai}	návrhová teplota vnitřního vzduchu	[°C]
T _e	návrhová teplota venkovního vzduchu	[°C]
U	součinitel prostupu tepla	[W/m ² K]
V	obestavěný prostor	[m ³]
Z	tlaková ztráta místními odpory	[Pa]
b	činitel teplotní redukce	[-]
h _{max}	maximální dopravní výška teplonosné pracovní látky	[m]
l	délka úseku	[m]
n	násobnost výměny vzduchu	[1/h]
t ₀	počáteční teplota vody	[°C]
t _{pmax}	maximální teplota teplonosné pracovní látky	[°C]
v	rychlost proudění	[m/s]
v	směsný objem soustavy	[1/kW]
ρ	měrná hmotnost	[kg/m ³]
ξ	součinitel místních odporů	[-]

JEDNOTKY A JEJICH PŘEVODY

Násobky a zlomky

G	(giga)	1 000 000 000	10^9
M	(mega)	1 000 000	10^6
k	(kilo)	1 000	10^3
h	(hekto)	100	10^2
da	(deka)	10	10^1
d	(deci)	0,1	10^{-1}
c	(centi)	0,01	10^{-2}
m	(mili)	0,001	10^{-3}
μ	(mikro)	0,000 001	10^{-6}

Důležité přepočty

1 bar	=	10 kPa
1 mbar	=	10 Pa
1 kcal	=	4,2 kJ
1 kWh	=	3600 kJ
1 kcal/h	=	$\frac{4,2 \cdot 1000}{3600} = 1,16$ W

ÚVOD

V této diplomové práci je zpracována projektová dokumentace novostavby bytového domu v rozsahu stavební části a dokumentace technického zařízení budov, ústředního vytápění ve dvou variantách. Objekt je navržen v souladu se všemi požadovanými platnými předpisy a normami.

Bytový dům je navržen jako třípodlažní nepodsklepený objekt o sedmnácti bytových jednotkách. V přízemí objektu se nachází spolu s pěti bytovými jednotkami technické zázemí budovy. Ve 2.NP a 3.NP podlaží je umístěno zbylých dvanáct bytových jednotek, v obou podlažích po 6 bytů.

Objekt je založen na železobetonových základových pásech. Svislé nosné, vnitřní dělící a vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy ze stavebního systému Porotherm [1]. Střecha je navržena jako plochá po obvodu ohraničena atikami. Srážkové vody jsou ze střechy odváděny přes středové střešní vpusti.

Vytápění objektu je navrženo ve dvou variantách zdrojů tepla. U systému vytápění, kde je použit zdroj tepla kondenzační kotel Vaillant VU 656/4-5 eco TEC plus [2], je pro dosažení největší účinnosti kotle navržen systém o teplotním spádu 50°C/30°C. V druhé variantě je navržen jako zdroj tepla deskový výměník, který je součástí kompaktní předávací stanice Midi Wall 70 výrobce Alfa laval [3]. U obou variant je navržen teplovodní dvoutrubkový systém s ocelovými otopnými tělesy Radik a Koralux výrobce Korado [4].

1 A PRŮVODNÍ ZPRÁVA

1.1 Identifikace stavby

1.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Novostavba bytového domu
Místo stavby: Katastrální území - Šenov u Ostravy, 762342
p.č. 4646/1

1.1.2 Údaje o stavebníkovi

Jméno: Ing. Petr Novotný
Adresa: Strmá 240/3, Moravská Ostrava 702 00

1.1.3 Údaje o zpracovateli projektové dokumentace

Jméno: Bc. Tomáš Michalec
Adresa: V Družstvu 1226, Šenov u Ostravy 739 34
Stupeň PD: projektová dokumentace pro stavební povolení

1.1.4 Seznam vstupních podkladů

Zadání diplomové práce
Kopie katastrální mapy
Geologický průzkum
Radonový průzkum
Polohopisné a výškopisné zaměření parcely

1.2 Údaje o území

Rozsah řešeného území

Stavební plocha se nachází ve středové oblasti zastavěného území města Šenov.

Údaje o ochraně území podle jiných právních předpisů

Stavební plocha neleží v chráněném území, památkové zóně, památkové rezervaci, záplavové oblasti ani v poddolovaném území.

Údaje o odtokových poměrech

Nejsou stavbou dotčeny.

Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Pozemek je územním plánem zařazen do kategorie SM – plochy smíšené obytné městské.

Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Není předmětem této práce.

Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území:

Obecné požadavky na území budou dodrženy.

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Veškeré požadavky dotčených orgánů jsou zapracovány v projektové dokumentaci a při realizaci stavby budou respektovány.

Seznam výjimek a úlevových řešení

Žádné výjimky a úlevová řešení nejsou stanovena.

Seznam souvisejících a podmiňujících investic:

Není předmětem řešení této práce.

Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby (podle katastru nemovitostí)

Katastrálním územím – Šenov u Ostravy, 762342

p.č. 4634 - ostatní plocha; Město Šenov, Radniční náměstí 300, 739 34

p.č. 4651,4646/3 - ostatní plocha; Jan Vorel, Kolmá159, Šenov 739 34

p.č. 4646/2 - ostatní plocha; Petr Novák, Hutní 236, Ostrava 702 00

1.3 Údaje o stavbě

Nová stavba nebo změna dokončené stavby

Novostavba bytového domu.

Účel užívání stavby

Objekt je určen pro bytové účely.

Trvalá nebo dočasná stavba

Jedná se o stavbu trvalou.

Údaje o ochraně stavby podle jiných právních předpisů (kulturní památka):

Na území budoucí výstavby se nenachází žádná nemovitá kulturní památka ani chráněná památka podle jiných právních předpisů.

Údaje o dodržení technických požadavků na stavby a obecných technických požadavků zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

Projektová dokumentace je zpracována s ohledem na požadavky stavebníka, v souladu s ustanoveními vyhlášky č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby, vyhlášky č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území a rovněž ustanovení ČSN 73 4301 (Obytné budovy). Umístění stavby (§23) je navrženo tak, aby bylo umožněno její napojení na sítě technické infrastruktury a pozemní komunikace. Mimo stavební pozemek je umístěno připojení stavby k sítím technické infrastruktury.

Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů a požadavků vyplývajících z jiných právních předpisů

Projektová dokumentace splňuje způsob využití území v souladu s územním plánem obce, dodržuje podmínky platného územního plánu města. Soulad stavby s veřejným zájmem je doložen na základě stanovisek dotčených orgánů viz příloha D, která není předmětem řešení této diplomové práce.

Seznam výjimek a úlevových řešení

Nejsou stanoveny žádné výjimky ani úlevová řešení.

Navrhované kapacity stavby

Zastavěná plocha:	691 m ²
Obestavěný prostor:	7.600 m ³
Užitná plocha 1.NP:	570,87 m ²
Užitná plocha 2.NP:	568,39 m ²
Užitná plocha 3.NP:	568,39 m ²
Počet bytových jednotek:	17
Technické prostory:	41,42 m ²
Komunikační prostory:	239,92 m ²

Základní bilance stavby

Třída energetické náročnosti je stanovena jako B – velmi úsporná. Zpracováno v programu Energie 2015 [5]. Doloženo průkazem energetické náročnosti, viz příloha č. 11.

Zásobování bytového domu vodou je navrženo prostřednictvím vodovodní přípojky z veřejného vodovodu DN 80 ve správě SmVaK.

Splaškové odpadní vody jsou svedeny kanalizační přípojkou do oddílné kanalizační sítě ve správě SmVaK.

Splaškové odpadní vody jsou svedeny kanalizační přípojkou do oddílné kanalizační sítě ve správě SmVaK..

Dodávka elektrické energie je realizována NN kabelovou přípojkou z distribučního rozvodu do hlavní pojistkové skříně a následně do elektroměrného rozvaděče umístěného v technické části objektu.

Základní předpoklady výstavby

Zpracování projektu:	12/2015
Předpokládané zahájení výstavby:	7/2016
Předpokládaná délka výstavby:	16 měsíců

Postup stavebních prací

vytyčení podzemních sítí technické infrastruktury
sejmutí ornice
zařízení staveniště vč. staveništních přípojek
zemní práce
základy a spodní stavba
izolace spodní stavby
svislé a vodorovné nosné konstrukce
inženýrské sítě
dělicí konstrukce
střešní plášť
výplně otvorů
podmítkové instalace
vnitřní povrchové úpravy
podlahy včetně izolací
vnější úpravy povrchů
montáž zařizovacích předmětů, kompletace
nátěry a malby
nášlapné vrstvy
hrubé terénní úpravy
zpevněné plochy
vnější oplocení
sadové úpravy

Orientační náklady stavby

Orientační cena stavby činí 36.500.000,00 Kč.

1.4 Členění stavby na objekty, technická zařízení a technologická zařízení

SO 01 Bytový dům

SO 02 Kanalizační přípojky – Není předmětem této práce

SO 03 Vodovodní přípojka – Není předmětem této práce

SO 04 Plynovodní přípojka – Není předmětem této práce

SO 05 Přípojka NN – Není předmětem této práce

SO 06 Zpevněné plochy – Není předmětem této práce

SO 07 Oplocení – Není předmětem této práce

2 B SOUHRNÁ TECHNICKÁ ZPRÁVA

2.1 Údaje o území

Charakteristika stavebního pozemku

Zájmová oblast se nachází v západní části centra města Šenov - Podlesí. Toto území je snadno dostupné, bez terénních překážek, nenachází se v poddolovaném ani záplavovém území. Aktuálně tvoří povrch pozemku trvalý travní porost bez vzrostlé zeleně. Dotčený pozemek je v zastavitelném území. Lokalita má městský charakter, v bezprostředním okolí se nachází hustá zástavba.

Pozemek parc. č. 4646/1 se dle platného územního plánu města Šenov nachází v ploše SM (smíšené obytné městské) a je ve vlastnictví stavebníka.

Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Geologický průzkum

Geologický průzkum byl proveden v minulosti na sousední parcele číslo 4646/3, který provedla firma DRILLING TRADE, s.r.o.. Průzkumem zájmového území byl zjištěn tento geologický profil:

Hloubka [m p.t.]	Druh	Typ vrstvy
0,0 – 0,3	hlína, hnědá, tuhá, s tvárným drnem	izolátor
0,3 – 2,0	jíl, sprašová hlína	izolátor
2,0 – 5,0	Písek, jíl, střídající se polohy, suchý	kolektor

Tabulka č.1 – Geologický průzkum

Radonový průzkum

Na okolních pozemcích byly prováděny radonové průzkumy, které prokázaly, že v této oblasti je NÍZKÝ radonový index.

Dendrologický průzkum

Z důvodu nevyskytující se vzrostlé zeleně za pozemku nebyl tento průzkum proveden.

Polohopisné a výškopisné zaměření území

Na pozemku proběhlo výškopisné zaměření před zpracováním projektové dokumentace. Před zahájením výstavby bude provedeno polohopisné i výškopisné vytyčení objektů.

Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Na pozemku stavby nejsou žádná ochranná pásma podzemních ani nadzemních vedení, která by ohrozila nebo omezila výstavbu. Při realizaci stavby je nutné respektovat a řídit se pokyny jednotlivých správců inženýrských sítí. Před zahájením prací v ochranných pásmech je nutné provést vytyčení inženýrských sítí a ohlásit to příslušnému správci.

Šířky ochranných pásem

- vodovody a kanalizace do DN 500 - 1,5 m od vnějšího líce potrubí na obě strany u profilů nad DN 500 je ochranné pásmo 2,5 m,
- kabely 1 kV - 1 m od krajního vodiče,
- telekomunikační kabely - 2 m od krajního vodiče,
- plynovod STL, NTL v zástavbě - 1 m od líce potrubí,
- plynovod VTL - 4 m od líce potrubí na obě strany.

Poloha vzhledem k záplavovému území a poddolovanému území

Stavební pozemek se nenachází v poddolovaném ani záplavovém území.

Vliv stavby na okolní stavby a pozemky, ochrana okolí, vliv stavby na odtokové poměry území

Doprava v průběhu stavebních prací bude realizována nákladními automobily. Podstatný vliv dopravy na celkovou hlukovou emisí situaci v okolí stavby se nepředpokládá. Lze předpokládat, že zvýšení celkové hlukové zátěže okolí z důvodu stavební činnosti bude nízké a pouze dočasné.

Na základě komplexního zhodnocení všech dostupných údajů o realizaci stavby s přihlédnutím ke všem souvisejícím skutečnostem lze konstatovat, že při dodržení technologické kázně v průběhu výstavby nejsou potřebná dodatečná opatření k prevenci, eliminaci, minimalizaci, popřípadě kompenzaci účinků na prostředí.

Při realizaci stavby je nutné respektovat Nařízení vlády č. 148/2006 Sb. O ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které stanovují maximální hodnoty hladiny hluku ze stavební činnosti.

Požadavky na sanace, demolice, kácení dřevin

Požadavky tohoto charakteru na stavební plochu nejsou.

Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Požadavky tohoto charakteru na stavební plochu nejsou.

Územně technické podmínky

Bytový dům je napojen na stávající komunikaci na ul. Dlouhá podél, které vedou veškeré sítě technické infrastruktury nutné pro realizaci přípojek pro navrhovaný bytový dům.

Věcné a časové vazby, podmiňující, vyvolané, související investice

Nebyly zjištěny žádné časové vazby, věcná břemena ani jiné podmiňující skutečnosti.

2.2 Celkový popis stavby

2.2.1 Účel stavby, základní kapacity funkčních jednotek

Stavba pro účel bydlení – bytový dům o 17 bytových jednotkách.

Zastavěná plocha:	691 m²
Obestavěný prostor:	7.600 m³
Užitková plocha 1. NP:	570,88 m²
Obytná plocha:	395,3 m ²
Technické plochy:	41,42 m ²
Společné plochy:	134,16 m ²
Užitková plocha 2. NP:	568,39 m²
Obytná plocha:	515,51 m ²
Společné plochy:	52,88 m ²
Užitková plocha 3. NP:	568,39 m²
Obytná plocha:	515,51 m ²
Společné plochy:	52,88 m ²

2.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

Lokalita má městský charakter, v bezprostředním okolí se nachází hustá zástavba. Bytový dům je navržen jako třípodlažní nepodsklepený objekt, jehož půdorys zabírá plochu nepravidelného obdélníku o velikosti 39,7 m x 22,3 m. Objekt bude zastřešen plochou střechou s atikou po obvodu. Materiály venkovních povrchů a jejich barevné odstíny jsou voleny s ohledem na celkové architektonické ztvárnění díla a respektují podmínky stanovené příslušným stavebním úřadem. Celkový vzhled objektu vč.

viditelných doplňků (oplocení, zpevněné plochy, sadové úpravy) bude přizpůsoben charakteru okolní krajiny a stávající zástavby.

2.2.3 Celkové provozní řešení

Hlavní vstup do bytového domu je situován z přilehlé komunikace, ke které jsou připojena jednotlivá parkovací stání. Z hlavního vstupu se vchází přes zádveří do komunikačního prostoru chodby navazující schodiště do vyšších pater objektu. V 1.NP se nachází veškeré technické a společné prostory. Ve 2.NP a 3.NP se nachází pouze bytové jednotky a komunikační prostory.

2.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Navazující veřejně přístupné plochy a komunikace respektují vyhlášku č. 398/2009 Sb. o obecných technických požadavcích zabezpečující bezbariérové užívání staveb. Jednotlivé bytové jednotky nejsou řešeny jako bezbariérové.

2.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavby svým charakterem patří do oblasti s běžným nárokem na bezpečnost. V rámci stavby je zajištěna bezpečnost tím, že veškeré konstrukce jsou navrhovány v souladu s platnými normami a předpisy.

2.2.6 Základní charakteristika objektů

Stavební řešení

Bytový dům je řešen jako zděný třípodlažní nepodsklepený objekt s nosným stěnovým systémem. Pro pohyb osob mezi jednotlivými podlažími slouží železobetonové schodiště.

Konstrukční a materiálové řešení

Objekt je založen na železobetonových základových pásech. Svislé nosné, vnitřní dělicí a vodorovné nosné konstrukce jsou navrženy ze stavebního systému Porotherm [1]. Střecha je navržena jako plochá po obvodu ohraničena atikami.

Mechanická odolnost a stabilita

Objekt je navržen tak, aby zatížení na ní působící v průběhu výstavby a užívání nemělo za následek poškození nebo zřícení. Při návrhu jednotlivých nosných konstrukcí bylo postupováno v souladu technickými předpisy výrobců.

2.2.7 Základní charakteristika technických a technologických zařízení

Odvodnění území a zneškodňování odpadních vod

Splaškové i dešťové vody budou vypouštěny do oddílné kanalizace, která je vedena podél komunikace před objektem. Dešťové vody ze zpevněné plochy určené k parkování vozidel budou vedeny přes odlučovač ropných látek.

Zásobování vodou

Zásobování objektu pitnou vodou je zajištěno z veřejného řádu ve správě společnosti SmVaK. Vodoměrná sestava bude umístěna v technickém zázemí objektu 1 m za obvodovou stěnou.

Zásobování plynem

Bude zajištěno z STL řádu vedeného podél komunikace před objektem ve správě společnosti RWE. Plynovodní přípojka se bude skládat ze STL části od hlavního řádu po hlavní uzavěr plynu (dále jen HUP) na hranici pozemku a NTL části od HUP do technické místnosti.

Zásobování energiemi

Objekt bude napojen na distribuční soustavu NN ve správě společnosti ČEZ vedenou podél komunikace před objektem.

Vytápění a ohřev teplé vody

Zdrojem vytápění bude plynový kondenzační kotel v první variantě. Druhou variantou vytápění bude napojení na centrální rozvod tepla.

2.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není předmětem této práce.

2.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

Kritéria tepelně technického hodnocení

Veškeré konstrukce byly navrženy v souladu s ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov. Návrh jednotlivých konstrukcí byl posouzen výpočtním programem TEPLLO 2014 [6]. Výstup z tohoto programu je příloha č.2.

Energetická náročnost budovy

Třída energetické náročnosti je stanovena jako B – velmi úsporná. Zpracováno v programu Energie 2015 [5]. Doloženo průkazem energetické náročnosti, viz příloha č. 11.

2.2.10 Hygiena, ochrana zdraví a životního prostředí

Stavba nebude mít významné vlivy na okolní životní prostředí. Odpady vzniklé z provozu budou komunálního charakteru. Budou skladovány na místě k tomu určeném a následně likvidovány organizací, která bude mít k tomuto oprávnění.

Řádná výměna vzduchu v objektu je zajištěna přirozeným způsobem větrání.

Vnitřní teplota místností je zajištěna dle požadavků ČSN 730540.

Pobytové místnosti jsou dostatečně prosvětleny denním světlem.

Objekt je zásobován pitnou vodou z veřejného řadu.

2.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

Povodně

Zájmové území neleží v záplavovém území, nebude proto realizováno žádné opatření proti těmto účinkům.

Sesuvy půdy

Zájmové území neleží v území s možnými sesuvy půdy, nebude proto realizováno žádné opatření proti těmto účinkům.

Poddolování

Dle povahy a druhu stavby není uvažováno.

Seismicita

Dle povahy a druhu stavby není uvažováno.

Radon

Na okolních pozemcích byly prováděny radonové průzkumy, které prokázaly, že v této oblasti je NÍZKÝ radonový index. Výsledek tohoto průzkumu je zohledněn v projektové dokumentaci.

2.3 Připojení na technickou infrastrukturu

Přístup k nemovitosti bude umožněn příjezdovou komunikací na pozemku stavebníka (parcele č. 4646/1), který navazuje na místní komunikaci (ul. Dlouhá).

Podrobný popis jednotlivých připojení objektu na technickou infrastrukturu není předmětem řešení této práce.

2.4 Dopravní řešení

Příjezd k řešenému pozemku je z místní komunikace ul. Dlouhé, ke které je připojena zpevněná plocha určená pro parkování vozidel. Podél komunikace je chodník pro pěší.

2.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

Předmětem této práce nejsou sadové ani hrubé terénní úpravy.

2.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

Navržená stavba nebude produkovat nebezpečný odpad a nebude mít negativní vliv na životní prostředí v okolí zástavby.

Objekt nebude zdrojem emisí, vibrací, chemických nebo biologických znečištění.

V okolí stavby se nenachází evropsky významné lokality.

Rozsah stavebních prací nespadá pod posouzení EIA.

Stavba nevyžaduje žádná ochranná ani bezpečnostní pásma

2.7 Ochrana obyvatelstva

Pro výstavbu nízkopodlažního bytového domu pro maximální počet 42 obyvatel není potřeba provádět provizorní úkryt.

2.8 Zásady organizace výstavby

Potřeby a spotřeby rozhodujících medií a hmot, jejich zajištění

V rámci zařízení staveniště budou zřízeny staveništní přípojky vody a elektrické energie, které budou po provedení finálních přípojek zrušeny. Zázemí stavby budou tvořit dvě mobilní buňky umístěné na pozemku stavebníka. Veškerý materiál bude skladován na pozemku stavebníka.

Odvodnění staveniště

Srážkové a odpadní vody budou sváděny do čerpací jímky, ze které budou následně přečerpávány do kanalizační sítě přes odkalovací komoru. Přečerpávání vod je nutné předem projednat se správcem kanalizační sítě SmVaK.

Vliv provádění stavby na okolní stavby a pozemky

Veškeré stavební práce budou prováděny s ohledem na okolní prostředí.

Ochrana okolí staveniště a požadavky na související asanace, demolice, kácení dřevin

V průběhu stavby nebudou odstraňovány žádné objekty ani vzrostlá zeleň.

Maximální zábory pro staveniště (dočasné/trvalé):

V průběhu stavby nebudou zřizovány žádné zábory veřejného prostranství.

Maximální produkované množství a druhy odpadů a emisí při výstavbě, jejich likvidace

Při realizaci stavby se předpokládá vznik následujících odpadů, které jsou rozlišeny v souladu s kategorizací a katalogem odpadů ve smyslu zákona o odpadech 185/2001 Sb. a jeho novel.

Katalog. číslo	Druh odpadu	Kategorie odpadu
170 504	Zemina kamení	O
170 101	Beton	O
170 102	Cihly	O
170 201	Dřevo	O
170 301	Asfaltové směsi obsahující dehet	N
150 101	Papírové a lepenkové odpady	O
150 102	Plastové obaly	O
150 103	Dřevěné obaly	O

Tabulka č.2 – Specifikace odpadů

Veškeré odpady budou skladovány na pozemku stavebníka v místě k tomu určeném a následně likvidovány organizací, která bude mít k tomuto oprávnění.

Bilance zemních prací, požadavky na přísun nebo deponie zemin

Veškerá vytěžená zemina v průběhu prací, která nebude použita pro zpětný zához bude odvezena na skládku. Ornice bude použita pro ohumusování pozemku kolem objektu.

Ochrana životního prostředí při výstavbě

Stavba bude prováděna na venkovním volném prostranství. Z důvodu ochrany prostředí je nutno po dobu realizace stavby provádět:

vozidla musí být při výjezdu ze staveniště řádně očištěna. Pokud dojde ke znečištění veřejných komunikací, je dodavatel povinen toto neprodleně odstranit

je požadováno ekologické provádění stavebních prací, zejména používat mechanismy ve výborném technickém stavu a musí být dodržována preventivní opatření k zabránění případných úkapů či únikům ropných látek. V případě úkapů provozních kapalin z mechanismů je nutno přistoupit k jejich okamžitému zneškodnění

při realizaci stavby se nepředpokládá znečištění podzemních ani povrchových vod ropnými ani jinými nebezpečnými látkami. Případná havárie na strojním zařízení dodavatelů stavby bude ihned eliminována a případná zemina kontaminována úniky ropných látek bude odvezena na dekontaminaci

tuhé odpady ze stavební výroby je potřebné chránit materiály, které mohou být znehodnoceny nebo poškozeny nevhodným skladováním nebo manipulací (např. přístřešky, zpevněné plochy pro skladování apod.)

pro přepravu sypkých materiálů nutno použít vhodných dopravních prostředků, skládky sypkých materiálů zakrýt celtami nebo foliemi

určí se místa pro soustředění odpadu roztríděného dle druhu materiálu (využitelné – nevyužitelné, určené k likvidaci, určené k odvozu na skládku, apod.)

Úpravy pro bezbariérové užívání výstavbou dotčených staveb

Není předmětem této práce

Zásady pro dopravně inženýrské opatření

Není předmětem této práce

Stanovení speciálních podmínek pro provádění stavby

Není předmětem této práce

Postup výstavby, rozhodující dílčí termíny

Dílčí termíny dokončenosti části díla nejsou uvažovány. Předpokládaná celková lhůta výstavby je 16 měsíců od předání staveniště zhotoviteli.

3 C SITUAČNÍ VÝKRESY

3.1 Situační výkres širších vztahů

Není předmětem této práce

3.2 Celkový situační výkres stavby

Situace stavby je součástí výkresové části práce, viz. výkres č. 1.01

3.3 Koordinační situace

Není předmětem této práce

3.4 Katastrální situační výkres

Není předmětem této práce

3.5 Speciální situační výkres

Není předmětem této práce

4 DOKUMENTACE OBJEKTŮ A TECHNOLOGICKÝCH ZAŘÍZENÍ

4.1. Dokumentace stavebního nebo inženýrského objektu

4.1.1 Architektonicko-stavební řešení SO 01

Bytový dům je navržen jako třípodlažní nepodsklepený objekt o sedmnácti bytových jednotkách. V přízemí objektu se nachází spolu s pěti bytovými jednotkami technické zázemí budovy. Ve 2.NP a 3.NP podlaží je umístěno zbylých dvanáct bytových jednotek, v obou podlažích po šesti bytech. Celkový vzhled objektu včetně viditelných doplňků (oplocení, zpevněné plochy, sadové úpravy) bude přizpůsoben charakteru okolní krajiny a stávající zástavby.

4.1.2 Stavebně konstrukční řešení SO 01

Zemní práce

Před zahájením zemních prací se objekt vytýčí polohově i výškově. Vytýčené obrysy objektu a výškové úrovně se zajistí pomocí laviček. V rozsahu zastavěné plochy bude provedena skrývka ornice, jejíž dočasná skládka bude umístěna na nezastavěné části stavebního pozemku. Výkopové rýhy v soudržné zemině budou provedeny do úrovně základové spáry (pod obvodovými stěnami na úroveň -1,200 m, u vnitřních nosných stěn na úroveň -0,900) bez pažení bočních stěn. Zajištění základové spáry (tl. 50 až 100 mm) bude provedeno ručně těsně před zahájením betonáže základových konstrukcí, aby nedošlo k promáčení a rozbřednutí základové půdy. Základová půda v úrovni základové spáry byla klasifikována jako jíl - sprašovitá hlína. Úroveň hladiny podzemní vody neovlivní zemní práce. Vytěžená zemina bude použita ke zpětným zásypům a přebytek bude trvale uložen na skládku.

Základové konstrukce

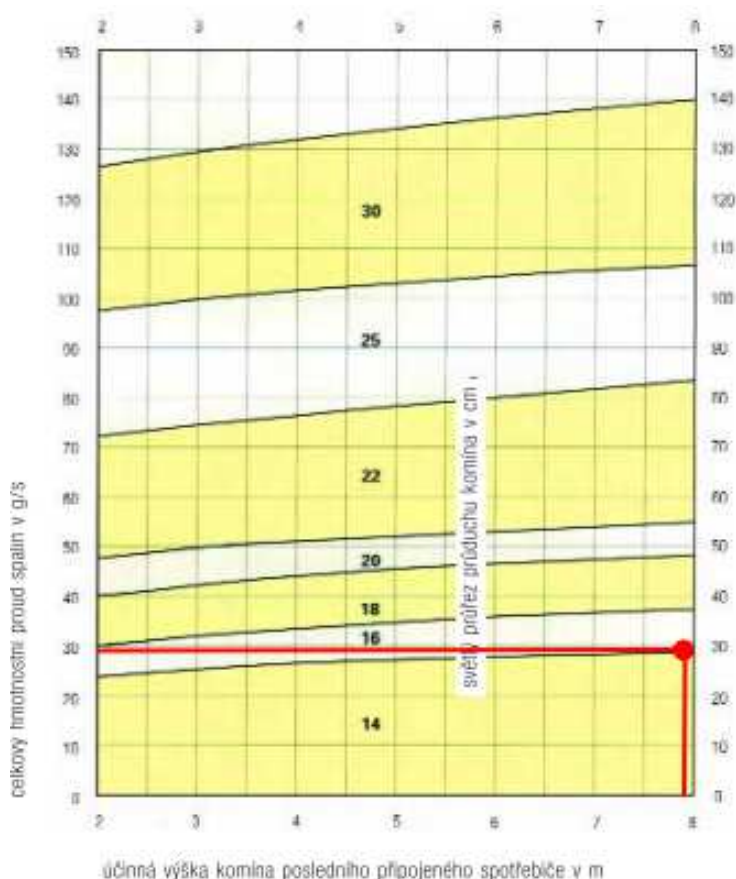
Objekt bude založen na monolitických základových pásech, které budou provedeny z železobetonu tř. C25/30 XC1. Na základových pásech a zhutněném zeminovém podkladu bude proveden podkladní beton tl. 150 mm tř. C 25/30 vyztužený ocelovými svařovanými sítěmi KARI Ø8 – 100/100 mm. V místech vnitřních příček bude armatura základové desky zesílena o další vrstvu KARI Ø8 – 100/00 mm. Na obvodové základové pásy bude nataven hydroizolační pás GLASTEK 40[8]. Na hydroizolaci bude nalepen polystyrén XPS tl. 60 mm. Polystyrén nebude mechanicky kotven. Ochranou vrstvu tepelné izolace bude tvořit nopová fólie.

Svislé nosné konstrukce

Obvodové zdi budou z broušených tvárnic pro přesné zdění na pěnu POROTHERM DRYFIX 400 P+D P10 . Vnitřní nosné zdivo bude provedeno z tvárnic POROTHERM AKU 300 P+D P15 na maltu s pevností 10 MPa a příčky jsou z příčkovek POROTHERM 14 P+D P10 na maltu s pevností 5 Mpa. Technické řešení detailů svislých konstrukcí je k dispozici v technických podkladech POROTHERM [1]. Obvodové zdi budou následně zatepleny minerální vatou tl. 100 mm s podélným vláknem.

Komínová tělesa

V objektu je navrženo komínové těleso, které bude sloužit od odvodu spalin z plynového kondenzačního kotle z 1.NP nad střechu. Komínové těleso bude provedeno ze systému SCHIEDEL MULTI 160 [9]. Technické řešení komínového tělesa vč. detailů je k dispozici v technických podkladech výrobce systému SCHIEDEL. Komínová pata umístěna v technické místnosti musí být napojena na kanalizační potrubí.

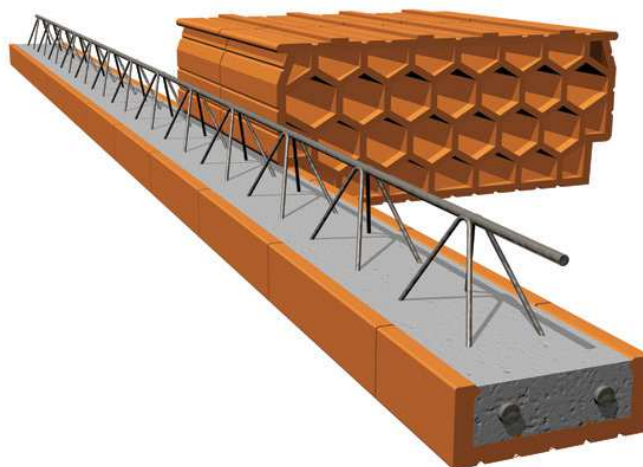


Obrázek č.1 – Dimenzování průduchu komínu SCHIEDEL MULTI

Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce tl. 260 mm je tvořena keramickými stropními vložkami POROTHERM MIAKO, které jsou uloženy nosníky POROTHERM POT. Nadbetonávka tl. 60 mm bude vyztužena ocelovými svařovanými sítěmi KARI Ø8 – 100/100 mm a minimálním přesahem jednotlivých sítí o 300 mm. U obvodový stěn bude proveden zesilující železobetonový věnec vyztužený 4ØR14 mm v rozích s třmínky ØR6 mm po 200 mm. Armatura ztužujícího věnce a nadbetonávky bude provázána s filigránovou výztuží jednotlivých nosníků. Překlady nad otvory budou seskládány z typizovaných dílců POROTHERM 7.

Technické řešení detailů vodorovných konstrukcí a překladů je k dispozici v technických podkladech výrobců POROTHERM [1].



Obrázek č.2 – Miako vložka, nosník POT

Schodiště

Vnitřní schodiště bude provedeno jako železobetonové s monolitickými schodišťovými stupni. Mezipodesta je navržena jako nosný prvek pro obě schodišťová ramena. Mezipodesta bude uložena na nosných stěnách min. 150 mm. Schodiště bude provedeno z betonové směsi C 25/30. Schéma a výpočet schodiště je přílohou č. 1

Střecha

Je navržena jako plochá jednoplášťová. Nosnou konstrukci střechy tvoří strop s keramickými vložkami MIAKO. Střecha je navržena jako jednoplášťová nevětraná s fóliovou krytinou z měkčeného PVC tl. 1,6 mm, mechanicky kotvená k nosné konstrukci. Kotvení provedeno uvnitř překrytí sváru nebo samostatně s navařením pruhu izolace. Počet a umístění kotev se řídí předpisy výrobce střešní krytiny. Pod krytinou je separační geotextílie, která je volně položená s přesahy min.100mm na spádové vrstvě. Řešení spádování střechy zakresleno na výkrese č. D.1.08.

Tepelné izolace

Tepelná izolace v podlahách bude tvořena polystyrénem EPS 100S. Fasáda bude zateplena vnějším kontaktním systémem, minerální vatou s podélným vláknem tl. 100 mm. Střecha je zateplena polystyrénem EPS 100S. Kročejová izolace v podlahách bude realizována z desek STEP ROCK HD tl. 40 mti

Podlahy

Nášlapné vrstvy podlah (koberec, plovoucí lamino, keramické dlažby) jsou navrženy v závislosti na předpokládaném provozu a účelu místnosti. Nášlapné vrstvy budou uloženy na roznášecí vrstvě z anhydridu tl. 50 mm. Skladba podlah v 2.NP a 3. NP obsahuje protihlukovou izolace ROCKWOOL STEP ROCK [10]. Styk podlah a stěn je řešen dilatační spárou vyplněnou mirolenovým páskem tl. 5 mm. Vzniklá spára bude překryta soklovou lištou nebo keramickým páskem. Před provedením podlah je nutné položit navržené instalace systému ÚT dle projektu.

Omítky a obklady

Obvodové zdivo bude zatepleno minerální vatou tl. 100 mm. Kontaktní zateplovací systém bude proveden dle systému ETICS. Jako povrchová úprava bude použita tenkovrstvá silikónová omítka. Na sokl domu bude použita vodovzdorná mozaiková omítka (MARMOLIT) aplikovaná na izolační desky XPS tl. 60 mm. Vnitřní sádrové omítky budou jednovrstvé tl. 15 mm nanesené přímo na zdivo. Vnitřní obklady budou použity na části stěn v místnostech s předpokládaným mokrým provozem. Obklady budou z keramických obkladaček, jejichž typ a velikost včetně rozsahu a umístění stanoví stavebník v průběhu realizace stavby. Pod obklady, kde se předpokládá mokrý provoz bude na omítku nanesená hydroizolační stěrka. Kouty budou vyztuženy zesilující páskou.

Malby a nátěry

Vnitřní omítky budou napačokovány vápenným mlékem a natřeny nátěrem Primalex, v barevném odstínu, který upřesní stavebník.

Truhlářské výrobky

Výplně vnitřních dveřních otvorů, včetně obkladových zárubní, budou typové. Výplně okenních otvorů a venkovních dveřních otvorů jsou z plastových profilů.

Zámečnické výrobky

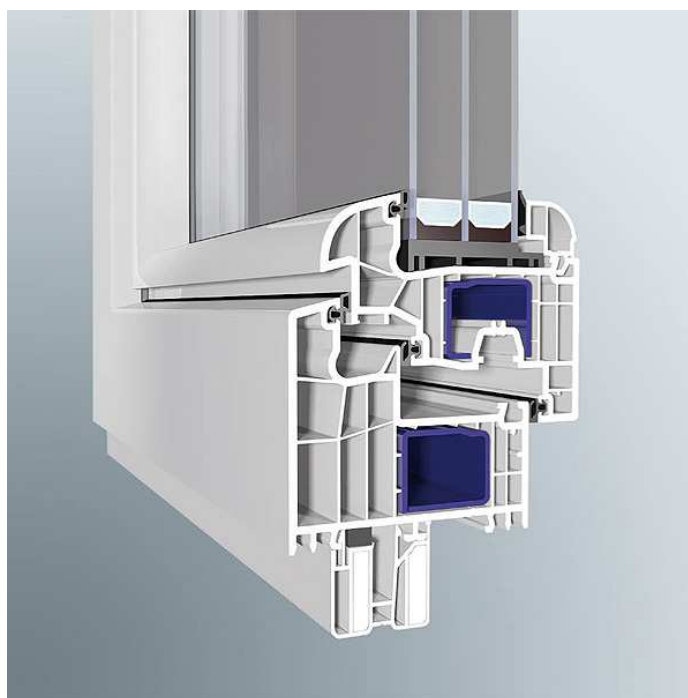
Zábradlí je navrženo z broušené nerez oceli do výšky 1,1m. Členění dle výpisu zámečnických výrobků. Vlez na střechu bude typový (např. ROTO) se zatepleným poklopem. Součástí vlezu jsou teleskopické hliníkové schůdky. Odstín upřesní stavebník.

Klempířské výrobky

Oplechování venkovního parapetu, atiky a komína bude provedeno z poplastovaného plechu tl. 0,7 mm v šedém odstínu.

Výplně otvorů v obvodovém zdivu

Rámy oken jsou z plastového profilu bluEvolution $U_f = 0,94 \text{ W/K.m}^2$. Skleněná výplň bude izolační trojsklo s teplým rámečkem $U_g = 0,6 \text{ W/K.m}^2$. Celková hodnota součinitele prostupu okna bude do $U_w = 0,85 \text{ W/K.m}^2$. Dodávkou okna je i vnitřní plastový parapet DECEUNINCK NOVASIL[11].



Obrázek č.3 – Plastový okenní profil bluEvolution

Izolace proti vodě

Objekt bude proti zemní vlhkosti a vodě izolován asfaltovým pásem GLASTEK 40 SPECIAL [8], který bude bodově nataven na podkladní beton opatřený 2 x penetračním nátěrem ALP. Veškeré prostupy instalací skrz hydroizolační povlak musí být dokonale utěsněny. Jako hydroizolační vrstva střešního pláště je navržena střešní PVC fólie tl. 1,6 mm.

4.1.3 Požárně bezpečnostní řešení

Není předmětem této práce

4.1.4 Technické zařízení staveb – Technická zpráva systému ÚT

Typ zdroje tepla

Zdrojem tepla v bytovém domě je plynová kotelna o výkonu 68 kW. V technické místnosti je umístěn plynový kondenzační kotel Vaillant VU 656/4-5 eco TEC plus [2]. Návrh kondenzačního kotle je přílohou č. 4. Kotel dosahuje maximálního tepelného výkonu 67,6 kW při teplotním spádu 50°C/30°C. Součástí kotle je pojišťovací ventil DUCO 11/4“ x 11/2“ [12] s otevírací přetlakem 300 Kpa. Návrh a posouzení pojistného ventilu je přílohou č. 9. Z hlediska ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva se nejedná o plynovou kotelnu, ale o plynové odběrové zařízení. Jedná se o kompaktní jednotky s uzavřeným spalováním, která si vzduch odebírají z místnosti. Odvod spalin je veden přetlakem ze spalovací komory do komína SCHIDEL MULTI 160 [9]. Konstrukce kotle umožňuje nízkoteplotní i kondenzační provoz, při kterém se využívá tepelný zisk z výhřevnosti paliva i spalného tepla. Tím dosahuje kotel vysoké účinnosti u teplotního spádu 50°C/30°C až 104%. Při provozu kotle vzniká v kondenzační komoře a v komínovém průduchu kondenzát, který je nutné odvést do kanalizační sítě. Druhá varianta zdroje tepla je teplovodní výměník, který je součástí kompaktní předávací stanice Midi Wall 70 výrobce Alfa Laval [3]. Návrh této předávací stanice je přílohou č. 4.

Klimatické podmínky místa stavby

Nejnižší venkovní výpočtová teplota vzduchu	-15 °C
Prům. roční venkovní teplota vzduchu	+8,3 °C
Počet topných dnů v roce	299
Provoz	24 h
Počet provozních dnů v týdnu	7
Krajinná oblast se zřetelem na intenzitu větru	normální
Poloha budovy v krajině	nechráněná
Vnitřní teplota vzduchu	+ 20 °C

Tabulka č.3 – Klimatické podmínky

Přehled navrhovaných a požadovaných hodnot tepelně – technických vlastností stavebních konstrukcí

Výpočty součinitelů prostupu tepla pro jednotlivé konstrukce v programu Teplo 2014 [6] jsou přílohou č. 2.

Název konstrukce	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² K) <i>vypočítaný</i>	Součinitel prostupu tepla U (W/m ² K) <i>doporučený</i>	Požadavkům
Obvodová stěna	0,192	0,25	Vyhovuje
Střecha	0,098	0,16	Vyhovuje
Okna	0,85	1,2	Vyhovuje
Podlaha	0,197	0,3	Vyhovuje

Tabulka č.4 – Porovnání součinitelů prostupu tepla s doporučenými hodnotami dle ČSN 73 0540 – 2

Přehled tepelně technických ztrát budovy

Výstupy z programu Teplo 2014 [6] byly použity pro výpočet tepelných ztrát jednotlivých místností v programu Ztráty 2014 [34]. Doloženo přílohou č. 3.

Součet tep.ztrát (tep.výkon) $F_{i,HL}$	61.614 kW	100%
Součet tep. ztrát prostupem $F_{i,T}$	24.367 kW	40 %
Součet tep. ztrát větráním $F_{i,V}$	37.247 kW	60%

č.m.	Ztráta [W]	č.m.	Ztráta [W]	č.m.	Ztráta [W]
101.01	189	201.01	174	301.01	196
101.02	284	201.02	362	301.02	393
101.03	710	201.03	53	301.03	96
101.04	374	201.04	752	301.04	818
101.05	129	201.05	559	301.05	605
102.01	223	201.06	1217	301.06	1350
102.02	-96	201.07	615	301.07	650
102.03	173	201.08	27	301.08	40
102.04	666	202.01	221	302.01	292
102.05	2238	202.02	43	302.02	57
102.06	906	202.03	500	301.03	528
102.07	50	202.04	881	302.04	970
103.01	223	202.05	1889	302.05	2058
103.02	242	202.06	-119	302.06	-105
103.03	539	202.07	122	302.07	136
103.04	621	203.01	202	303.01	238
103.05	1336	203.02	527	303.02	553
103.06	120	203.03	111	303.03	123
104.01	295	203.04	1180	303.04	1319
104.02	12	203.05	801	303.05	674
104.03	440	203.06	118	303.06	132
104.04	358	204.01	199	304.01	236
104.05	482	204.02	105	304.02	117
104.06	1415	204.03	515	304.03	540
104.07	1312	204.04	535	304.04	620
104.08	122	204.05	1122	304.05	1260
105.01	228	204.06	124	304.06	140
105.02	101	205.01	280	305.01	345
105.03	476	205.02	340	305.02	370
105.04	1417	205.03	6	305.03	15
105.05	599	205.04	423	305.04	445
105.06	22	205.05	1182	305.05	1345
106	514	205.06	1297	305.06	1421
107	-16	205.07	451	305.08	146
108	641	205.08	132	306.01	244
109	130	206.01	207	306.02	140
110	171	206.02	132	306.03	478
111	351	206.03	459	306.04	1467
112	3	206.04	1350	306.05	619
113	395	206.05	543	306.06	138
114	1073	206.06	124	307	-461
		207	-529	308	867
		208	797	305.07	503

Tabulka č.5 – Přehled tepelných ztrát jednotlivých místností

Potřeba tepla pro vytápění a ohřev teplé vody

Roční potřeba tepla pro vytápění bytového domu činí 348,523 GJ/rok. Roční potřeba tepla na ohřev teplé vody 142,652 GJ/rok. Celková roční potřeba tepla činí 494,657 GJ/rok. Výpočet ročních potřeb tepla na vytápění a ohřev teplé vody je uveden v Příloze č.11

Popis přípojky primárního média

Pro variantu, kde je zdrojem tepla plynový kondenzační kotel je nutný připojovací tlak zemního plynu 2 kPa. U varianty vytápění objektu pomocí teplovodního výměníku je nutné zajistit minimální průtok primárního média 0,48 l/s při teplotním spádu 100°C/63°C. Kompaktní předávací stanice Midi Wall 70 [3] je tlakově nezávislá.

Výpočet větrání kotelny, řešení přívodu a odvodu vzduchu

Z hlediska ČSN 07 0703 Kotelny se zařízeními na plynná paliva se nejedná o plynovou kotelnu, ale o plynové odběrové zařízení. Není tedy kladen požadavek na přívod vzduchu do technické místnosti.

Řešení požární bezpečnosti kotelny

Řešení požární bezpečnosti kotelny není předmětem řešení této práce.

Popis uvažovaného otopného systému

Vytápění objektu je navrženo ve dvou variantách zdrojů tepla. U systému vytápění, kde je použit zdroj tepla kondenzační kotel Vaillant VU 656/4-5 eco TEC plus [2] je pro dosažení největší účinnosti kotle navržen systém o teplotním spádu 50°C/30°C. V druhé variantě je navržen jako zdroj tepla deskový výměník, který je součástí kompaktní předávací stanice Midi Wall 70 výrobce Alfa laval [3]. U obou variant je navržen teplovodní dvoutrubkový systém s ocelovými otopnými tělesy Radik a Koralux výrobce Korado [4].

Potrubí otopné soustavy

Páteční rozvod od zdroje tepla k jednotlivým stoupacím potrubím bude proveden z ocelových bezešvých trubek o dimenzi DN25 až DN50. Páteční rozvod bude veden pod stropem v 1.NP nad sádkartonovým podhledem. Ocelové bezešvé potrubí bude tepelně izolováno izolací ROCKWOOL PIPO ALS [10] do DN32 včetně v tloušťce 50 mm, a u větších dimenzí v tloušťce 40 mm.

Stoupací potrubí včetně potrubí k otopným tělesům je navrženo z materiálu PE-Xa výrobce REHAU [13]. Připojovací potrubí je vedeno k otopným tělesům v podlaze. Tepelná izolace potrubí PE-Xa bude provedena z izolace MNC CLIMAFLEX [14], v tloušťce 25 mm. Posouzení tepelné izolace potrubí je přílohou č. 10. Veškeré potrubí bude spádováno směrem od otopných těles ke zdroji tepla. V místech, kde potrubí otopného systému prochází stěnou, tak bude umístěno v ochranné trubce proti poškození.

Dimenzování potrubí u obou variant zdrojů tepla je velmi podobné, rozdíl tlakových ztrát vlivem změny viskozity je zanedbatelný. Dimenzování a výpočet tlakových ztrát v systému je přílohou č.5

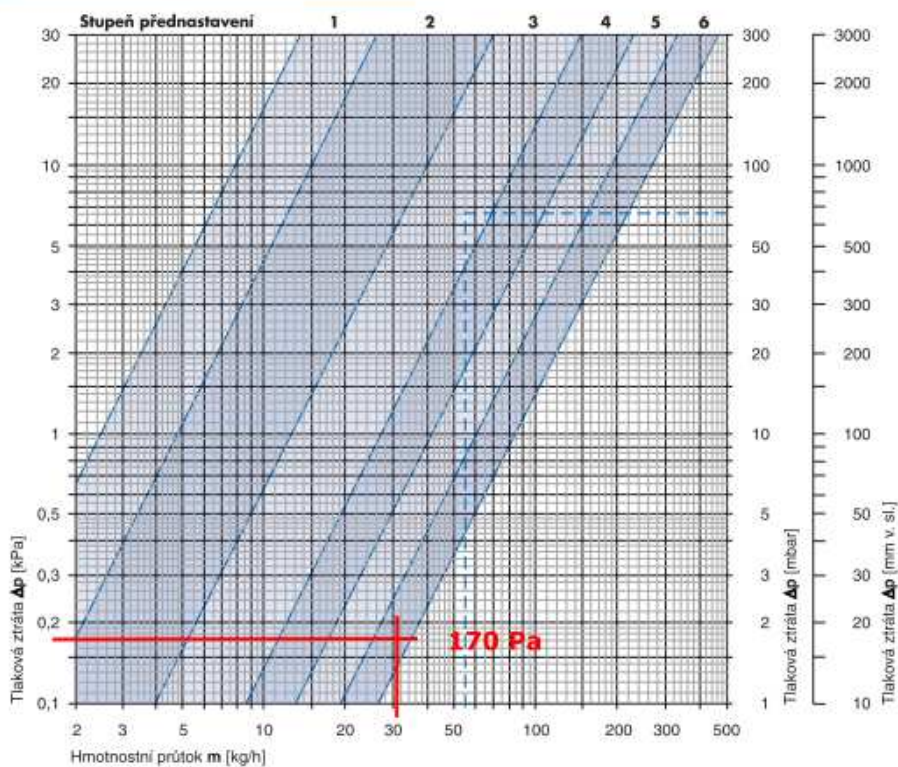
Otopná tělesa

V objektu jsou navržena ocelová desková otopná tělesa Radik VK a VKL výrobce KORADO [4]. Tyto typy radiátorů jsou s pravým nebo levým spodním připojením. Připojení tělesa k otopné soustavě bude provedeno přes kompaktní připojovací armaturu s roztečí 50 mm umožňující uzavření tělesa nezávisle na systému. Připojovací armatura bude osazena mosazným svěrným šroubením příslušné dimenze. Rozměry otopných těles byly navrženy v závislosti na teplotním spádu jednotlivých zdrojů tepla. U varianty s kondenzačním kotlem je navržen teplotní spád 50°C/30°C a u varianty s teplovodním výměníkem 80°C/60°C. U systému, kde je zdrojem tepla kondenzační kotel, nelze použít koupelnová trubková tělesa z důvodu malé předávací plochy tepla. Součástí tělesa je odvzdušňovací ventil. Těleso je také

vybaveno ventilem s přednastavením a termostatickou hlavicí SIEMENS RNT 51. [15]. Aby byla celá soustava hydraulicky vyvážená je nutné ventily nastavit dle projektové dokumentace. Nejvyšší provozní přetlak tělesa je 1 MPa a maximální teplota 110 °C. Obě tyto hodnoty navrženému systému vyhovují. Návrh otopných těles je přílohou č.6.

RADIK® VŠEOBECNÉ ÚDAJE - VENTIL KOMPAKT

Dvoutrubková otopná soustava



Obrázek č.4 – Graf tlakových ztrát ventilu s přednastavením



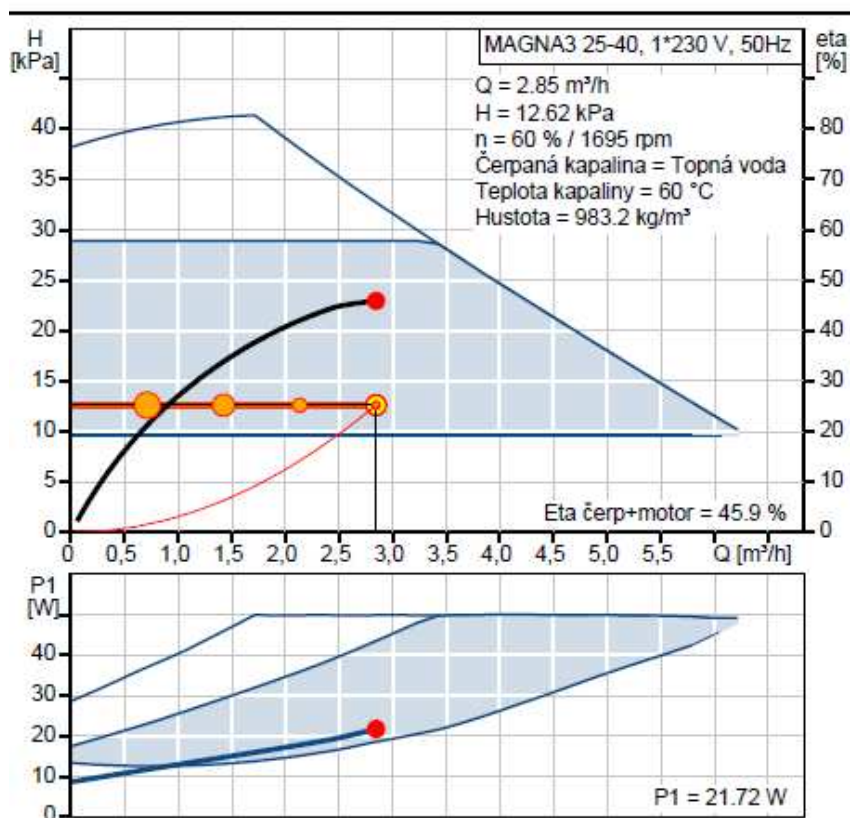
Obrázek č.5 – Spodní připojení otopného tělesa

Armatury topného systému

Otopná soustava je osazena příslušnými armaturami. V nejvyšších místech soustavy jsou navrženy automatické odvzdušňovací ventily a v nejnižších místech vypouštěcí ventily. Všechny otopná tělesa jsou vybavena odvzdušňovacím ventilem a uzavírací armaturou pro uzavření tělesa nezávisle na topném systému. Uzavírací a vypouštěcí ventily jsou osazeny v blízkosti kotle, tak aby bylo možné jednotlivé zařízení odstavit a vypustit z něj otopné médium. Součástí kotle je pojistný ventil, který chrání celou soustavu před nepřípustným tlakem.

Oběhové čerpadlo

Pro obě dvě varianty zdrojů tepla je navrženo oběhové čerpadlo MAGNA 3 25-40 výrobce GRUNFOS [16]. Posouzení oběhového čerpadla je přílohou č.7.



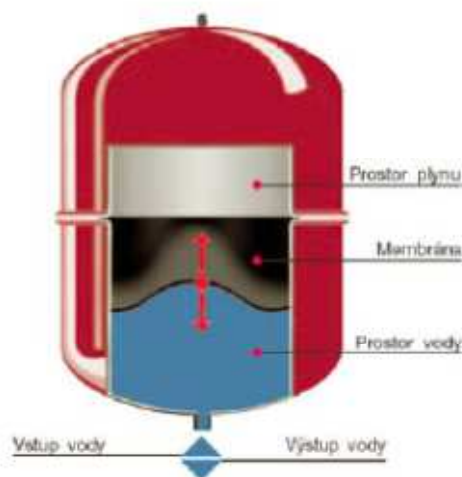
Obrázek č.6 – Oběhové čerpadlo MAGNA 3

Regulace topného systému

Řízení topného systému je zajištěno regulátorem Opentherm regulátor PT 59. Součástí regulátoru čidlo na snímání venkovní teploty. Teplota topné vody bude řízena ekvitermně podle venkovních povětrnostních podmínek a aktuálních požadavků. Jednotlivá otopná tělesa budou vybavena termohlavicemi SIEMENS RNT 51[15].

Tlaková expanzní nádoba

Expanzní nádoba zajišťuje v systému vyrovnání objemových změn kapalin. Pro navržený otopný systém postačí expanzní nádoba o objemu 80l, proto byla vybrána NG 80/6 výrobce REFLEX c Návrh a posouzení expanzní nádoby je přílohou č.8.



Obrázek č.7 – Expanzní nádoba REFLEX

Zabezpečení a doplnění otopné soustavy vodou, úprava doplňovací vody

Při úpravě vody je nutno zohlednit požadavky výrobce kotle na kvalitu plnicí a doplňovací vody. Pokud takové požadavky výrobce nemá, platí požadavky normy ČSN 07 7401 Voda a pára pro tepelná energetická zařízení - tabulka 1 - Voda pro provoz vodních kotlů a připojených uzavřených soustav, požaduje úpravu vody pro provoz teplovodních kotlů a připojených uzavřených soustav.

Katexový filtr – odstranění tvrdosti vody zabránění vzniku vodního kamene.

Chemická úprava vody – chemické odplynění vody a úprava pH zabrání korozi kotle a topné soustavy.

Pojistný ventil

Pojistný ventil slouží jako ochrana celého otopného systému před nedovoleným nárůstem tlaku. Pokud by funkce ventilu nebyla správně zvolena, mohlo by dojít k poškození některé součásti systému (kotel, radiátor...). Pojistný ventil DUCO 11/4" x 11/2" [12] bude součástí kondenzačního kotle. Otevírací přetlak ventilu je 3 baru. Bylo provedeno posouzení tohoto ventilu dle normy ČSN 06 0830. Posouzení pojišťovacího ventilu je přílohou č.9

Zkoušky a uvedení do provozu, bezpečnost práce

Při všech pracích musí být dodržovány veškeré bezpečnostní předpisy a normy. Práce musí být provedeny podle ČSN 06 0310 ÚT – projektování a montáž, ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení ÚT a všech souvisejících norem a předpisů. Práce smí provádět pouze firma nebo organizace, která má platné oprávnění k provozování této činnosti! Po skončení prací bude provedena topná zkouška podle ČSN 06 0310 ÚT – projektování a montáž v dé

5 E DOKLADOVÁ ČÁST

Není součástí této diplomové práce

6 ZÁVĚR

Při porovnání obou navržených systémů vytápění jsem zjistil, že se návrhy liší pouze ve velikosti otopných těles. Při velice blízké ceně obou zdrojů tepla je cenový rozdíl na otopných tělesech 252.500,- ve prospěch systému vytápění s výměníkem. Nutno dodat, že by náklady na připojení objektu k centrálním dodávkám tepla, nejspíše převýšily úsporu na otopných tělesech. Vzhledem k cenám obou energií, kdy v dané lokalitě je cena zemního plynu cca o 20% nižší než dodávky tepelné energie, bych si dovolil doporučit otopný systém s kondenzačním kotlem.



Poděkování

Děkuji paní Ing. Ireně Svatošové, Ph.D., vedoucí diplomové práce, za trpělivost, ochotu a odbornou pomoc, která se stala důležitou součástí při vypracování mé diplomové práce. Rovněž děkuji paní Ing. Haně Ševčíkové za rady, odbornou pomoc a poskytování konzultací stavební části mé diplomové práce.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek č. 1 – Dimenzování komínového průduchu SCHIEDEL MULTI

Obrázek č. 2 – MIAKO vložka, nosník POT

Obrázek č. 3 – Plastový okenní profil bluEvolution

Obrázek č. 4 – Graf tlakových ztrát ventilu s přednastavením

Obrázek č. 5 – Spodní připojení otopného tělesa

Obrázek č. 6 – Oběhové čerpadlo MAGNA 3

Obrázek č. 7 – Expanzní nádoba REFLEX

SEZNAM TABULEK

Tab.1 – Geologický průzkum

Tab.2 – Specifikace odpadů

Tab.3 - Klimatické podmínky,

Tab.4 - Porovnání spočtených a požadovaných součinitelů prostupu tepla U dle ČSN 73 0540

Tab.5 - Přehled tepelných ztrát jednotlivých místností

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha číslo 1 – Výpočet schodiště

Příloha číslo 2 – Tepelně technické vyhodnocení kcí - program Teplo 2014

Příloha číslo 3 – Výstup z programu Ztráty 2014

Příloha číslo 4 – Návrh zdrojů tepla

Příloha číslo 5 – Tlakové ztráty systému

Příloha číslo 6 – Návrh otopných těles

Příloha číslo 7 – Návrh oběhového čerpadla

Příloha číslo 8 – Návrh expanzní nádoby

Příloha číslo 9 – Návrh pojistného ventilu

Příloha číslo 10 – Návrh tepelné izolace potrubí

Příloha číslo 11 – Průkaz energetické náročnosti budovy

Internetové zdroje a software

- [1] www.porotherm.cz
- [2] www.vaillant.cz
- [3] www.alfalaval.cz
- [4] www.korado.cz
- [5] software ENERGIE 2015
- [6] software TEPLO 2014
- [7] software ZTRÁTY 2014
- [8] www.dektrade.cz
- [9] www.schiedel.cz
- [10] www.rockwool.com
- [11] www.riokna.cz
- [12] www.meibes.cz
- [13] www.rehau.cz
- [14] www.mnc.cz
- [15] www.siemens.cz
- [16] www.reflexcz.cz
- [17] www.grunfos.cz

SEZNAM VÝKRESŮ**Stavební část**

Výkres číslo	Název výkresu	Měřítko	Počet A4
1.01	Situace	1:500	2x A4
D.1.02	Základy	1:50	16x A4
D.1.03	Půdorys 1.NP	1:50	16x A4
D.1.04	Půdorys 2.NP	1:50	16x A4
D.1.05	Půdorys 3.NP	1:50	16x A4
D.1.06	Půdorys stropů nad 1NP	1:50	16x A4
D.1.07	Řez A-A´	1:50	4x A4
D.1.08	Pohled na střechu	1:50	16x A4
D.1.09	Pohledy	1:50	16x A4

Vytápění

Výkres číslo	Název výkresu	Měřítko	Počet A4
D.1.10	Půdorys 1.NP – Vytápění	1:50	16x A4
D.1.11	Půdorys 2.NP – Vytápění	1:50	16x A4
D.1.12	Půdorys 3. NP – Vytápění	1:50	16x A4
D.1.13	Schéma vytápění	1:50	16x A4
D.1.14	Schéma zapojení kotle	1:25	2x A4

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

Knižní publikace

DOSEDĚL, A., Ing., KUBÁT, Jan, Ing., SOUKUP, Jiří, Ing., STUDENÝ, Miroslav. *Čítanka výkresů ve stavebnictví*. 3. vydání. Praha: Sobotáles. 01/2004. 242 s. ISBN 978-80-86817-06-4

VALENTA, V., BAŠTA, J., BROŽ, K., CIKHART, J., ŠTORKAN, M. *Topenářská příručka 3. Návody na projektování tepelných zařízení*. 3. Vydání. Praha: Agentura ČSTZ, s.r.o.. 2007. ISBN 978-80-86028-13-2

Legislativa

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. Praha: ČNI. červenec 2004. 72 s.

Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (Stavební zákon)

ČSN 73 3610 Navrhování klempířských konstrukcí. Praha: ČNI. duben 2008. 72 s

ČSN 73 0540-2 Tepelná ochrana budov – Část 2: Požadavky. Praha: ÚNMZ. říjen 2011. 56 s.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o obecných požadavcích na výstavbu

ČSN EN 1998-3 (730036), Eurokód 8: Navrhování konstrukcí odolných proti zemětřesení - Část 3: Hodnocení a zesilování pozemních staveb. Praha: ČNI. červen 2007. 68 s

ČSN EN 62305-1 (341390) Ochrana budov před bleskem. Praha: ČNI. prosinec 2006. 64 s

ČSN 06 0320 Tepelné soustavy v budovách – Příprava teplé vody – Navrhování a projektování. ČNI. září 2006. 20s

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby Ministerstvo pro místní rozvoj. 12. srpen 2009

Vyhláška MMR č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území. Ministerstvo pro místní rozvoj. 5. listopad 2009

Vyhláška MMR č. 499/2006 Sb, o dokumentaci staveb. Ministerstvo pro místní rozvoj. 10. listopad 2006



Vyhláška MMR č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Ministerstvo pro místní rozvoj.
5.listopad 2009
ČSN 06 0830 – Zabezpečovací zařízení pro ústřední vytápění a ohřívání teplé vody.